



2^η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ (Φυσικά Χαρακτηριστικά Εδαφών)

1. (α) Να εκφρασθεί το πορώδες (n) συναρτήσει του δείκτη πόρων (e) (ορισμός $n = V_{\text{κενών}}/V_{\text{ολικό}}$).
(β) Να βρεθεί μια έκφραση η οποία να συνδέει τα S_r , e , w , ρ_s και ρ_w .
2. Για ένα δοκίμιο εδαφικού υλικού δίδονται: $e = 0.70$, $w = 20\%$ και $\rho_s = 2.70 \text{ Mg/m}^3$. Ζητούνται: (α) Η πυκνότητα ρ του δοκιμίου. (β) Τα $\rho_{\text{ξηρ}}$ και S_r . (γ) Εάν $S_r = 100\%$, πόσο θα ήταν τα w και ρ ;
3. Δείγμα αργίλου τοποθετείται σε φιάλη. Η συνολική μάζα δείγματος-φιάλης είναι $A = 72.5 \text{ gr}$ (γραμμάρια). Το δείγμα τοποθετείται στον κλίβανο και αποξηραίνεται. Η νέα συνολική μάζα δείγματος-φιάλης είναι $B = 61.3 \text{ gr}$. Η μάζα της φιάλης είναι $C = 32.5 \text{ gr}$, η δε πυκνότητα των στερεών κόκκων του δείγματος είναι 2.7 Mg/m^3 . Κάνοντας την υπόθεση ότι το δείγμα είναι (πλήρως) κορεσμένο, ζητούνται:
(α) το ποσοστό υγρασίας w ,
(β) ο δείκτης πόρων e ,
(γ) η πυκνότητα του (κορεσμένου) δείγματος,
(δ) η πυκνότητα του αποξηραμένου δείγματος και
(ε) η ενεργός πυκνότητα (υπό άνωση) του δείγματος
(στ) Μετά την αποξήρανση, το δείγμα βυθίζεται σε υδράργυρο και ο όγκος του βρίσκεται ίσος με 22.3 cm^3 . (Ο υδράργυρος δεν εισχωρεί στους πόρους του δείγματος, ούτε έχει οποιαδήποτε χημική επίδραση στο δείγμα). Ζητείται ο (πραγματικός) βαθμός κορεσμού S_r του δείγματος, καθώς επίσης και η (νέα) τιμή της πυκνότητας του αποξηραμένου δείγματος.
4. Πόσα κυβικά μέτρα επιχώματος μπορούν να κατασκευασθούν με δείκτη πόρων $e_e = 0.70$ από υλικό όγκου 190000 m^3 με επιτόπου δείκτη πόρων $e_i = 1.10$;
5. Σε αμμώδη εδαφικό σχηματισμό έγιναν επιτόπου δοκιμές που έδωσαν τα παρακάτω αποτελέσματα: Υγρή πυκνότητα: $\rho = 1.7 \text{ Mg/m}^3$. Ποσοστό υγρασίας: $w = 15\%$. Επίσης σε δείγματα από τον ανωτέρω αμμώδη σχηματισμό έγιναν εργαστηριακές δοκιμές που έδωσαν τα παρακάτω φυσικά χαρακτηριστικά:
Πυκνότητα στερεών κόκκων: $\rho_s = 2.65 \text{ Mg/m}^3$
Μέγιστος δείκτης πόρων (χαλαρότατη εναπόθεση): $e_{\text{max}} = 1.20$
Ελάχιστος δείκτης πόρων (πυκνότετη εναπόθεση): $e_{\text{min}} = 0.40$
Ζητείται να προσδιορισθεί η σχετική πυκνότητα του αμμώδους σχηματισμού.
6. Αμμοχάλικο μάζας 3500 gr είναι αρκετά λεπτό ώστε να μην συγκρατείται ούτε κόκκος του σε κόσκινο οπής 12.5 mm . Για το κοσκίνισμά του χρησιμοποιούμε 6 κόσκινα με ανοίγματα οπών: 5 mm , 2 mm , 1 mm , 0.5 mm , 0.2 mm και 0.1 mm . Η μάζα του παρακρατούμενου υλικού σε κάθε κόσκινο είναι (από πάνω προς τα κάτω): 217 gr , 868 gr , 1095 gr , 809 gr , 444 gr και 39 gr , υπάρχει δε και ένα μικρό υπόλοιπο 28 gr (που περνά κι απ' το τελευταίο κόσκινο). Ζητείται:
(α) Να κατασκευασθεί η καμπύλη κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού, και
(β) να εκτιμηθεί ο συντελεστής ομοιομορφίας του υλικού.

7. Για δύο εδαφικά υλικά Α και Β προσδιορίστηκαν τα παρακάτω φυσικά χαρακτηριστικά:

		A	B
Όριο υδαρότητας	LL	35%	60%
Όριο πλαστικότητας	PL	22%	25%
Ποσοστό υγρασίας	w	25%	28%
Πυκνότητα στερεών κόκκων	ρ_s	2.70 Mg/m ³	2.68 Mg/m ³
Βαθμός κορεσμού	S_r	100%	100%

Ζητούνται:

- (α) Οι τιμές των: ρ και e
- (β) Ποιό από τα δύο υλικά κρίνεται καταλληλότερο ως έδαφος θεμελιώσεως;

8. Δανειοθάλαμος εδαφικού υλικού όγκου 100000 m³ πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων οδοποιίας. Οι ιδιότητες του υλικού του δανειοθαλάμου προσδιορίστηκαν ως εξής:

πυκνότητα εδαφικού υλικού $\rho = 1.80 \text{ Mg/m}^3$

πυκνότητα στερεών κόκκων $\rho_s = 2.70 \text{ Mg/m}^3$

βαθμός κορεσμού $S_r = 50\%$

Να προσδιορισθούν:

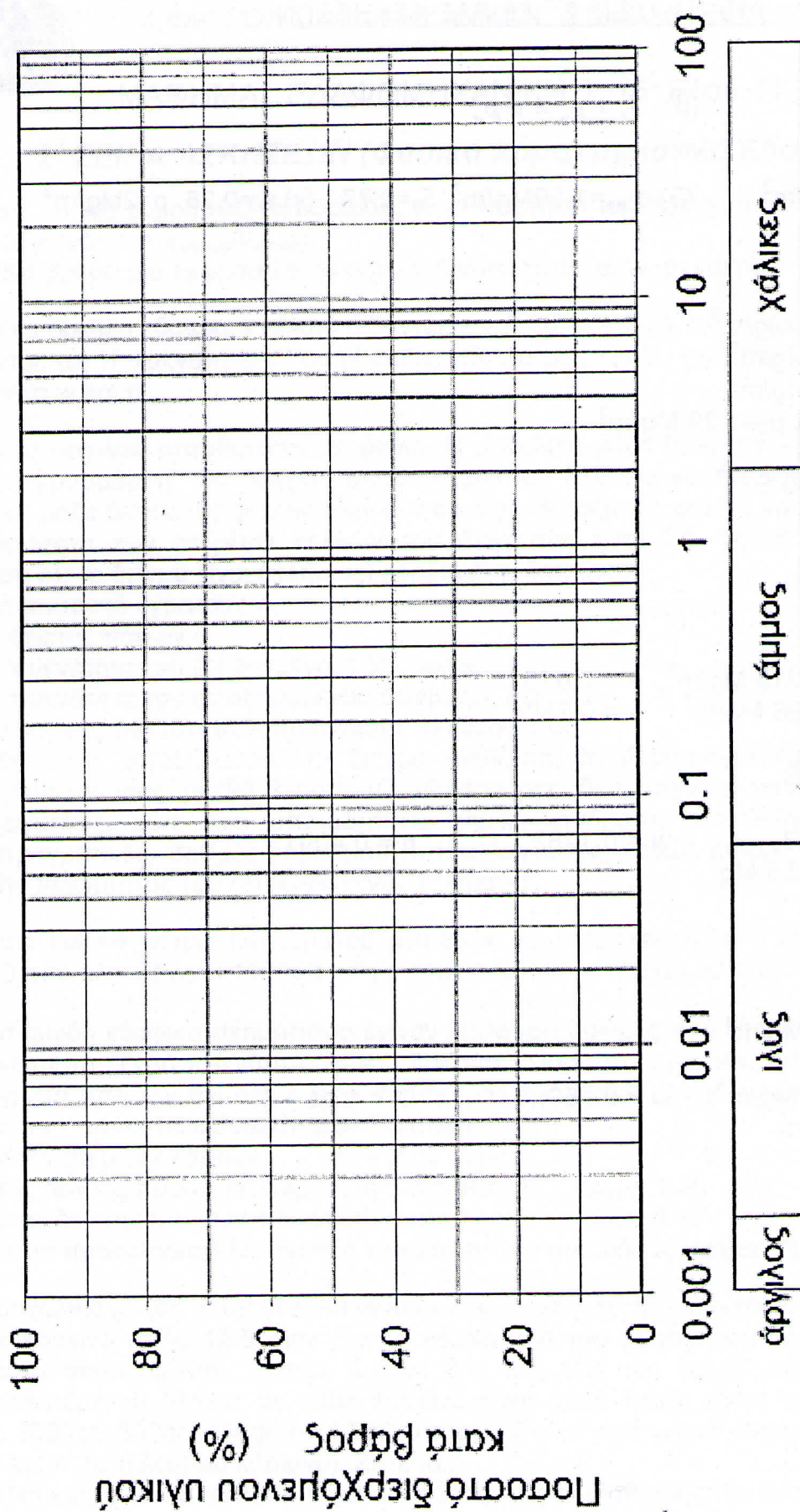
- (α) ο δείκτης πόρων (e), η φυσική υγρασία (w) και το πορώδες (n).
- (β) Εάν είναι γνωστό ότι κατά την κατασκευή των επιχωμάτων, η φυσική υγρασία του υλικού πρέπει να είναι 20% (απαίτηση για βέλτιστη συμπίκνωση), πόσο νερό θα απαιτηθεί για τις ανάγκες του έργου;

9. Δοκίμιο εδαφικού υλικού έχει βαθμό κορεσμού $S_r=100\%$, δείκτη πόρων $e=0.90$, πυκνότητα στερεών κόκκων $\rho_s=2.65 \text{ Mg/m}^3$, όριο υδαρότητας $LL=50\%$ και δείκτη πλαστικότητας $PI=30\%$. Να προσδιορισθούν :

- (α) Η φυσική υγρασία (w)
- (β) Η σχετική υδαρότητα (LI)
- (γ) Το πορώδες (n)
- (δ) Η πυκνότητα (ρ)

10. Προκειμένου να κατασκευασθεί επίχωμα αυτοκινητοδρόμου, εκτελέστηκε γεωτεχνική έρευνα στην περιοχή ενδιαφέροντος η οποία διαπίστωσε την ύπαρξη στρώματος άμμου πάχους 6m με τα εξής χαρακτηριστικά : πυκνότητα στερεών κόκκων $\rho_s=2.75 \text{ Mg/m}^3$, επιτόπου δείκτης πόρων $e=0.65$ και βαθμός κορεσμού $S_r=65\%$. Επιπλέον, δοκιμές προσδιορισμού της μέγιστης και ελάχιστης ξηρής πυκνότητας έδωσαν : $\rho_{\max}=2.10 \text{ Mg/m}^3$, $\rho_{\min}=1.60 \text{ Mg/m}^3$

- (α) Να προσδιορισθούν : η επιτόπου πυκνότητα (ρ), το ποσοστό υγρασίας (w) και η σχετική πυκνότητα (D_r) της άμμου.
- (β) Επειδή κρίθηκε ότι η άμμος είναι πολύ χαλαρή και υπάρχει κίνδυνος ρευστοποίησεως σε περίπτωση ισχυρού σεισμού, αποφασίσθηκε ότι η άμμος πρέπει να συμπυκνωθεί σε σχετική πυκνότητα $D_r=80\%$. Να υπολογισθεί η υποχώρηση της επιφάνειας του εδάφους λόγω της συμπίκνωσης της άμμου.
- (γ) Προτείνετε μεθόδους για τη συμπίκνωση της άμμου. Αναφέρατε τα σχετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων μεθόδων.



Μέγεθος κόκκου (mm)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ 2^{ης} ΣΕΙΡΑΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1. (α) $n = \frac{e}{1+e}$

(β) $S_r, e, \rho_w = w \rho_s$

2. $\rho = 1.906 \text{ Mg/m}^3$ (β) $\rho_{\text{ξηρ}} = 1.59 \text{ Mg/m}^3$, $S_r = 0.77$ (γ) $w = 0.26$, $\rho = 2 \text{ Mg/m}^3$

3. (α) $w = 0.389$

(β) $e = 1.05$

(γ) $\rho_{\text{κορ}} = 1.83 \text{ Mg/m}^3$

(δ) $\rho_d = 1.32 \text{ Mg/m}^3$

(ε) $\rho' = 0.83 \text{ Mg/m}^3$

(στ) $S_r = 0.963$, $\rho_d = 1.29 \text{ Mg/m}^3$

4. $V_{\text{επιχ}} = 153\,809.5 \text{ m}^3$

5. $D_r = 50.9\%$

6. (β) $C_u = 4.86$

7. (α) A: $\rho = 2.015 \text{ Mg/m}^3$, $e = 0.675$
B: $\rho = 1.96 \text{ Mg/m}^3$, $e = 0.7504$

(β) Το υλικό B

8. (α) $e = 0.6923$, $w = 0.1282$, $n = 0.4091$

(β) $\Delta M_w = 11455 \text{ Mg}$

9. (α) $w = 0.34$

(β) $I_L = 0.47$

(γ) $n = 0.47$

(δ) $\rho = 1.87 \text{ Mg/m}^3$

10. (α) $\rho = 1.92 \text{ Mg/m}^3$, $w = 0.153$, $D_r = 17\%$

(β) $S = 0.94\text{m}$